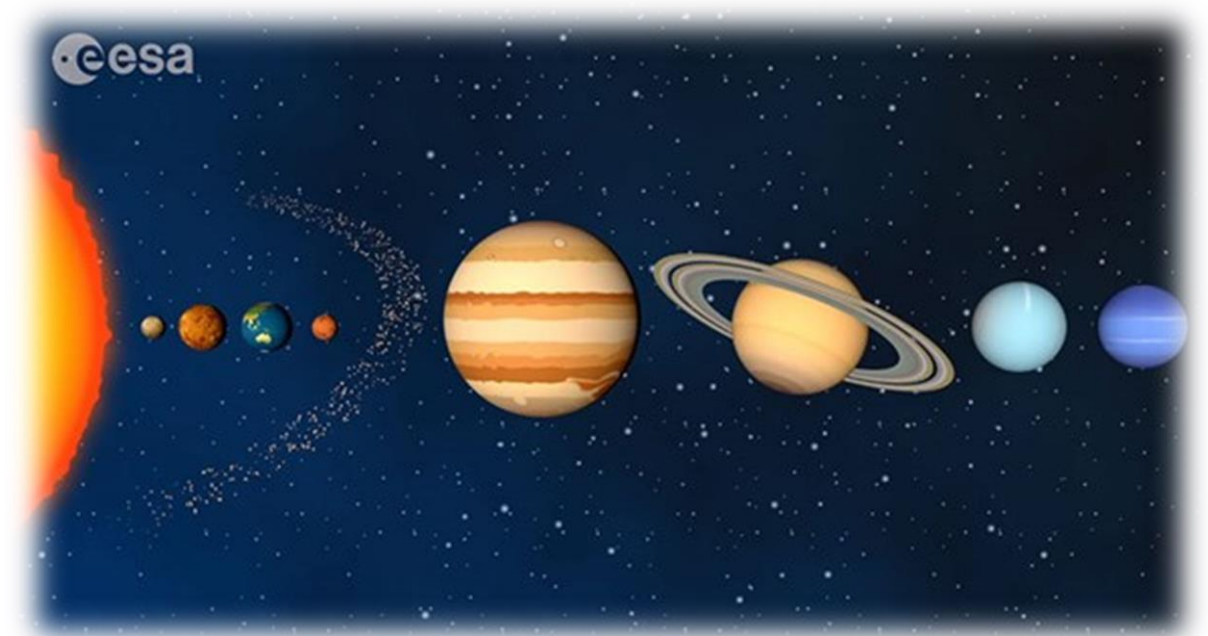


Das Sonnensystem

Die Sonne und der Tanz der Planeten

Kennt ihr die anderen Planeten aus dem Sonnensystem? Listet alle Planeten auf und sortiert sie in aufsteigender Ordnung nach ihrer Nähe zur Sonne.



Ehe die Menschen über die erforderliche Technologie und das heutige Wissen über das Sonnensystem und den Rest des Universums verfügten, entwarfen sie Modelle, um die Bewegung der Gestirne im Himmel zu erklären.

Im Jahr 1600 revolutionierte der Astronom Johannes Kepler das Verständnis des Sonnensystems. Kennt ihr die Theorien, welchen man vor seinen Veröffentlichungen folgte? Erklärt sie!

Eine kurze Geschichte des geozentrischen Weltbilds

Über mehrere Jahrtausende haben sich Astronomen und Philosophen die Frage gestellt, wie das Sonnensystem und der Rest des Universums aufgebaut sind. Aus ihren Diskussionen ergaben sich zwei miteinander im Widerspruch stehende Modelle unseres Sonnensystems: das geozentrische (oder erdzentrierte) und das heliozentrische (oder sonnenzentrierte) System.

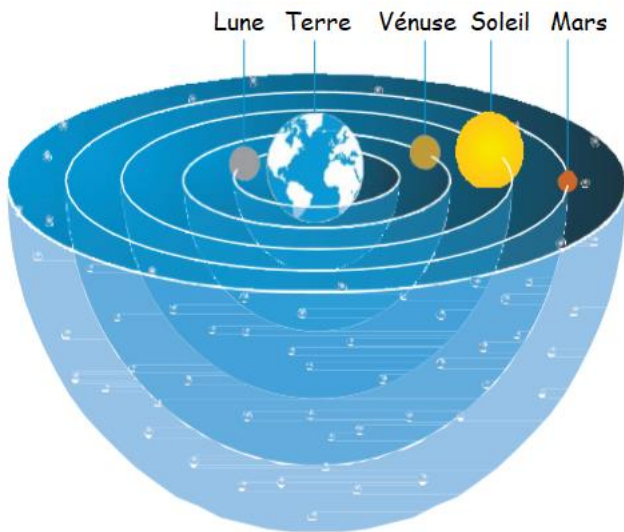


Abbildung 1 Geozentrisches Modell, bei dem sich die Erde im Zentrum des Universums befindet.

Um das Jahr 200 v. Chr. sprach sich Aristoteles für das geozentrische Modell aus (Abbildung 1). Er präsentierte eine Theorie, nach der sich die Planeten (und die Sonne) mit einheitlicher Geschwindigkeit auf kreisförmigen Umlaufbahnen um die Erde - die er zum Zentrum des Universums machte - bewegten.

Dieses Modell warf jedoch Probleme auf. Bei der Beobachtung des Planeten Mars fiel auf, dass der Planet sich im Himmel auf seltsame Art und Weise zu bewegen schien (Abbildung 2). Statt auf seiner Umlaufbahn zu bleiben, schien der Mars einen kurzen Moment lang rückwärts zu laufen, ehe er seinen Himmelslauf fortsetzte. Dieser Effekt ließ sich mit einem rein geozentrischen Modell nicht erklären.

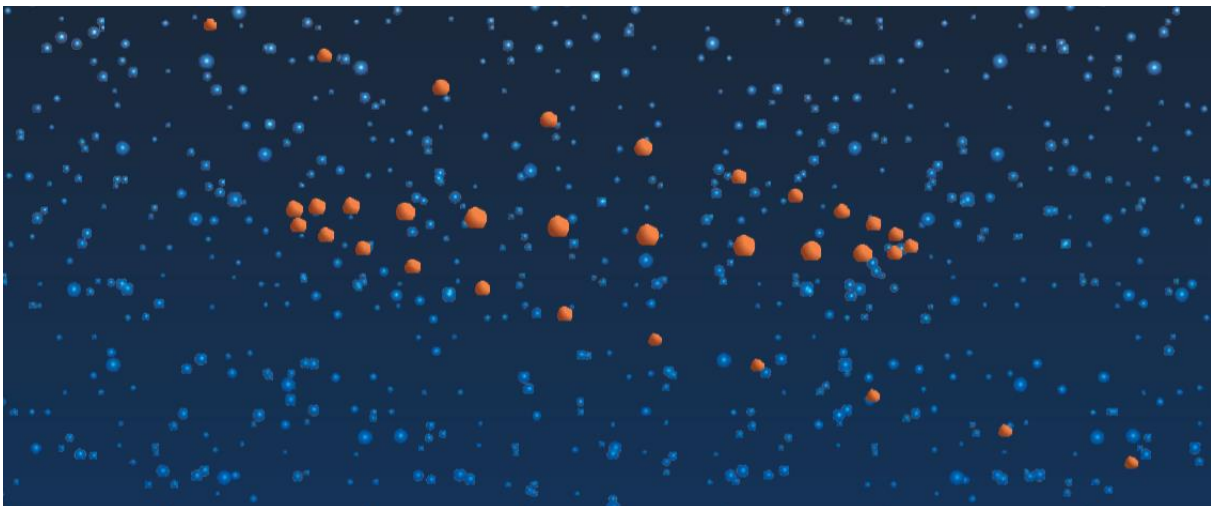


Abbildung 2 Scheinbare Bewegung des Mars im Himmel während einer retrograden Bewegung.

Fast 400 Jahre später bot Ptolemäus eine Lösung für dieses Problem an. Auch er ging noch davon aus, dass sich die Erde im Zentrum des Universums befand,

jedoch dachte er, dass die Planeten sich bei ihrem täglichen Umlauf auf sekundären Umlaufbahnen, den sogenannten „Epizyklen“ fortbewegten (Abbildung 3). Hierdurch ließ sich die beobachtete retrograde Bewegung ¹ teilweise erklären und voraussagen.

Damit dieses System funktionierte, war Ptolemäus gezwungen, eine Reihe komplizierter Epizyklen (Abb. 4) zu konstruieren, welche die Daten „zwangsläufig“ mit dem geozentrischen Weltbild übereinstimmen ließ.

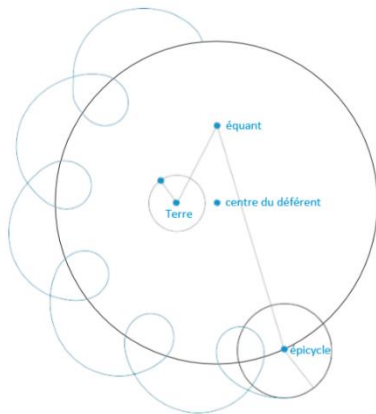


Abbildung 3 Durch die Epizyklen lässt sich die retrograde Bewegung erklären.

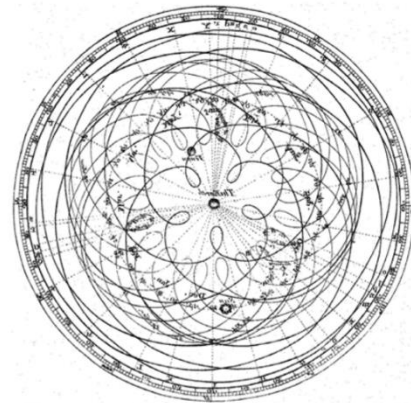


Abbildung 4 Als Ganzes betrachtet war die Lösung von Ptolemäus unglaublich kompliziert.

Eine kurze Geschichte des heliozentrischen Weltbilds

Im Jahr 1543 veröffentlichte Nikolaus Kopernikus „De revolutionibus orbium coelestium“ („Über die Umschwünge der himmlischen Kreise“) und behauptete darin, dass das Universum tatsächlich einem heliozentrischen Modell folgte (Abbildung 5). Es begann die kopernikanische Wende, und die großen Denker begannen nach und nach, dieses revolutionäre Modell zu übernehmen.

Ein Problem bestand jedoch weiterhin. Gemäß diesem Modell sollten eigentlich alle umkreisenden Himmelskörper kreisförmigen Umlaufbahnen folgen, folglich gelang es dem heliozentrischen Weltbild immer noch nicht, alle Beobachtungen der Planetenbewegung zu erklären. Insbesondere der Orbit des Mars entsprach immer noch nicht den Vorgaben einer kreisförmigen Umlaufbahn!

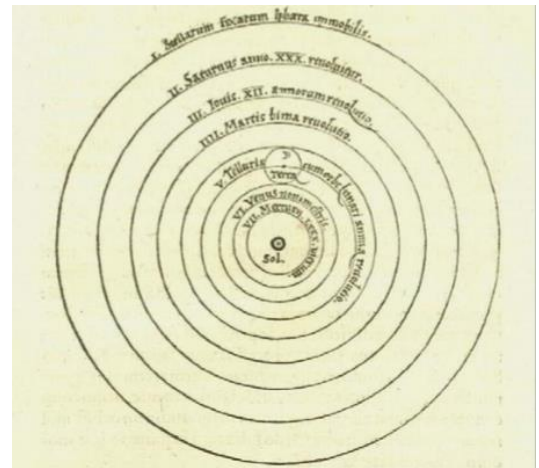


Abbildung 5 Heliozentrisches Modell des Sonnensystems von Kopernikus.

¹ Retrograde Bewegung eines Planeten: Bewegung eines Planeten am Nachthimmel, die der normalerweise beobachteten Bewegung (prograde Bewegung) entgegengesetzt zu sein scheint

Die Keplersche Entdeckung der Beschaffenheit der Umlaufbahnen

Zu Beginn der 1600er-Jahre revolutionierte der Astronom Johannes Kepler unser Verständnis des Sonnensystems und der Beschaffenheit der Umlaufbahnen. Nach einer akribischen Analyse der Beobachtungsdaten zur Bewegung des Planeten Mars am Nachthimmel folgerte Kepler, dass die Planetenumlaufbahnen eher elliptisch als kreisförmig sein mussten. Mittels einer Studie und intensiver Berechnungen konnte Kepler drei Gesetze formulieren, die sich auf alle Objekte beziehen, die einer Umlaufbahn folgen.

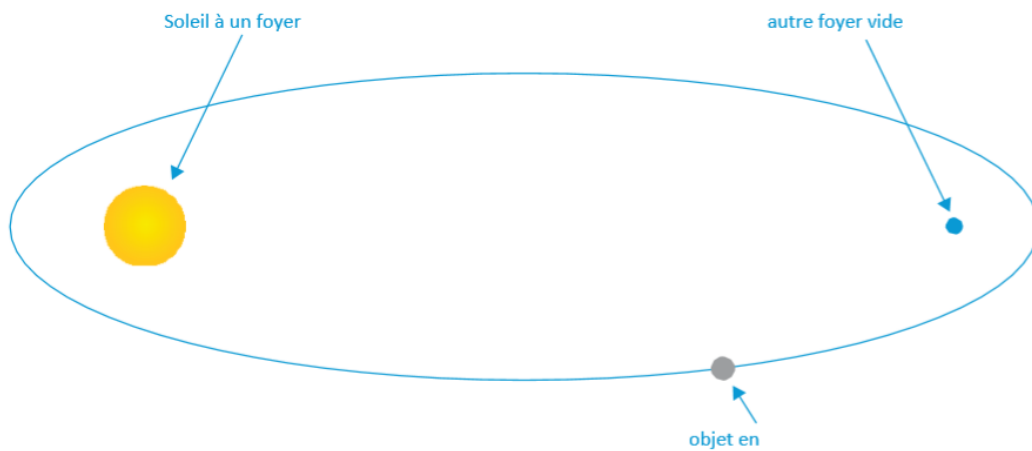


Abbildung 6 Die revolutionäre Entdeckung Keplers: die Planetenumlaufbahnen sind elliptisch.

Galilei, der die Ideen eines heliozentrischen Weltbilds verteidigte, wäre beinahe auf dem Scheiterhaufen geendet. Seine Ideen widersprachen nämlich den Überzeugungen der Kirche. Um seiner Verurteilung zum Tode zu entgehen, musste er während seines Prozesses im Jahr 1633 widerrufen.

Erstellt eine Zeitachse, um die Entwicklung der astronomischen Modelle und die Ursachen für den Wandel wieder aufzugreifen.



Der Mond kann nicht als Planet gelten. Erklärt, was ihn aus astronomischer Sicht von der Erde und den übrigen Planeten unterscheidet.

Seit 2006 gilt auch Pluto nicht mehr als Planet, da er auf seiner Umlaufbahn nicht allein ist, entgegen der Proteste amerikanischer Planetologen. Pluto war nämlich im Jahr 1930 von einem Amerikaner entdeckt worden. Folglich stellte sich eine Gruppe von Wissenschaftlern gegen diese Änderung.

Die Rotationsperiode ist die Zeit, die für eine vollständige Umkreisung benötigt wird. Nennt die Rotationsperiode der Erde und die des Mondes.

Illustriert anhand eines Schemas das Erde-Mond-Sonne-System und zeichnet die Umlaufbahnen sowie die drei Himmelskörper ein.

